
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

UNIDAD 141 GUADALAJARA



✓
EL VALOR POSICIONAL EN EL SISTEMA DE
NUMERACION DECIMAL PARA RESOLVER
OPERACIONES BASICAS EN 3er. GRADO DE PRIMARIA.

MA. GUADALUPE CAMARENA LÓPEZ

PROPUESTA PEDAGOGICA PRESENTADA PARA
OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA

GUADALAJARA, JAL., FEBRERO DE 1997

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

GUADALAJARA, JAL., 22 DE FEBRERO DE 1997.

C. PROFR. (A) MA GUADALUPE CAMARENA LOPEZ
P R E S E N T E

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitu-
tulado: "EL VALOR POSICIONAL EN EL SISTEMA DE NUMERACION
DECIMAL PARA RESOLVER OPERACIONES BASICAS EN 3er.
GRADO DE PRIMARIA".

_____, opción
_____, a propuesta del asesor
pedagógico C. LIC. MARIA IMELDA RUBIO AYON,
manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al
respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se autoriza a
presentarlo ante el H. Jurado que se le designará, al solicitar su exa-
men profesional.

A T E N T A M E N T E
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"



Ofelia Morales C.

S.E.P. MTRA. OFELIA MORALES ORTIZ.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL PRESIDENTE DE LA COMISION DE EXAMENES
UNIDAD 141 PROFESIONALES DE LA UNIDAD UPN 14A GUADALAJARA
GUADALAJARA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

INTRODUCCION

CAPITULO I

	PAG
- 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
- 1.2 JUSTIFICACIÓN	4
- 1.3 DELIMITACION DEL PROBLEMA	5
- 1.4 OBJETIVOS	6
- 1.5 CONTEXTO SOCIAL E INSTITUCIONAL	8
- 1.6 UBICACION CURRICULAR DEL TEMA	13

CAPITULO II

- 2.1 BASES TEÓRICAS QUE SUSTENTAN EL PROBLEMA	16
- 2.2 ELEMENTOS TEORICOS CONCEPTUALES	24
- 2.3 ASPECTOS PSICOPEDAGOGICOS	41
a). formación de conceptos durante el desarrollo biopsíquico del niño	41
b) desarrollo matemático y aspectos pedagógicos del objeto de estudio	52

CAPITULO III

- 3.1 METODOLOGÍA	56
- 3.2 ESTRATEGIAS	60
- 3.3 RESULTADOS	71
- 3.4 EVALUACIÓN	104

CAPITULO IV

- 4.1 CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	106
--	-----

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	109
----------------------------------	-----

**EL VALOR POSICIONAL EN EL SISTEMA
SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL
PARA RESOLVER OPERACIONES BASICAS
EN 3er. GRADO DE PRIMARIA.**

INTRODUCCIÓN

Para la realización de la presente propuesta pedagógica se toman en cuenta las aportaciones de Jean Piaget, ya que estas investigaciones son consideradas como parte fundamental para entender al niño y de esta manera facilitar nuestra labor docente.

El problema que aquí se plantea es muy común en la mayoría de las escuelas primarias es por eso que se trata de encontrar técnicas y procedimientos apropiados que resuelvan dicha problemática atendiendo a la vez las características de nuestros alumnos de acuerdo a las etapas o estadios evolutivos enmarcados por Piaget .

Las matemáticas requieren de razonamientos para su aplicación; en las estrategias, se trata de que el alumno opere con los objetos de manera consciente y reflexivamente.

La metodología utilizada es en base a la pedagogía operatoria, misma que propone los métodos activos en el proceso enseñanza - aprendizaje.

El tema de esta propuesta es el valor posicional en el sistema de numeración decimal para resolver operaciones básicas y esta estructurada de la siguiente manera:

El capítulo I trata de la problemática.

El capítulo II abarca lo referente al marco teórico, desarrollo biopsíquico del niño, desarrollo matemático y aspectos pedagógicos entre otros.

El capítulo III describe la metodología, estrategias, resultado de las mismas y evaluación.

En el capítulo IV están las conclusiones y sugerencias sobre el trabajo realizado.

Y por último en el apartado V se describen las referencias bibliográficas en las que se obtuvo información para el desarrollo del trabajo.

CAPITULO I

1.1 - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En mi práctica docente como maestra de educación primaria, he notado que los alumnos del 3o. Grado de la escuela donde presto mis servicios, tienen dificultad para entender el proceso de agrupamientos y desagrupamientos, el alumno no identifica el valor que tiene una unidad, una decena, una centena y un millar, por lo tanto cuando se trata de reflexionar sobre el significado de cierta cantidad, hay confusión en el momento de dar la respuesta. Por tal caso, se demuestra que el aprendizaje no ha sido canalizado debidamente es decir se realizó en forma mecánica y precisamente en este grado, el problema se hace notar al verificar que los alumnos no comprenden los procedimientos de las operaciones por lo tanto tienen demasiada dificultad para abstraer los mecanismos y formar sus propios esquemas. Es por eso que: conociendo que una de las causas es la falta de razonamiento; propongo una alternativa con la finalidad de que sea de utilidad para el desarrollo de este tema, apoyándome en la etapa de maduración cognitiva de mis alumnos, siendo el periodo de las operaciones concretas que varía entre los 7 y 10 años de edad.

1. 2.- JUSTIFICACIÓN.

Al analizar este problema es de reflexionar sobre la manera como el niño va adquiriendo el aprendizaje, considero que la metodología inapropiada es principalmente la causa del no entendimiento, en este caso aprender a sumar, restar y multiplicar, implica pensamiento lógico matemático y las "decenas" solo pueden enseñarse cuando el niño ya construyo las "unidades", por lo tanto las "centenas" deben enseñares cuando haya construido las unidades y las decenas

Esta secuencia de objetivos tiende a marcar de lo concreto a lo abstracto y considero que dicha abstracción se logra necesariamente con representación de la realidad y sobre todo al sentir necesidad de resolver sus propios problemas, de tal manera, la utilización de los numerales requiere de la abstracción reflexiva a partir de las propias acciones mentales sobre los objetos.

Las experiencias vividas con los alumnos de este grado de la escuela primaria me dan la impresión de que a los niños les es muy difícil entender en forma razonada, procedimientos para resolver operaciones básicas, y considero que; desde la forma en que el alumno concibe reflexivamente lo que son los agrupamientos y valor posicional podrá resolver problemas de manera significativa, en su vida familiar y social desarrollando su lógica matemática

1.3.- DELIMITACION DEL PROBLEMA

Usar significativamente y con eficiencia, la resolución de operaciones básicas, en función de agrupamientos y desagrupamientos, utilizando adecuadamente el valor posicional en el sistema de numeración decimal.

1.4.- OBJETIVOS

Encontrar procedimientos adecuados para que los niños de tercer grado de primaria, de acuerdo a su nivel cognitivo, razonen prácticamente al utilizar cantidades, manipulando objetos con el fin de que logren abstraer el conocimiento comprendiendo el valor posicional en relación a agrupamientos y desagrupamientos en el sistema de numeración decimal, es decir; por medio de procesos de cambio siendo estos 10 unidades, equivalentes a 1 decena, 10 decenas igual que 1 centena y 10 centenas equivalentes a 1 millar.

Por lo anterior el alumno podrá darle valor significativo a los números de acuerdo a la posición que ocupen, implementando de esta manera en forma escalonada, o sea antecediendo a la utilización del ábaco.

Es decir el objetivo que se persigue es que los niños de tercer grado agrupen en unidades, decenas, centenas y millares para que, posteriormente comprendan reflexivamente en el ábaco el valor posicional y así mismo se le facilite el aprendizaje de las operaciones básicas ; de manera especial aquellas que requieren de "llevar" o "pedir prestado" es decir con transformaciones.

Esperando que la propuesta plasmada en este documento sea de utilidad para los docentes que atiendan el tercer grado de la escuela primaria en relación a agrupamientos y desagrupamientos como base primordial para la comprensión del valor posicional como antecedente para la realización y resolución de las operaciones básicas con la finalidad de que dicha propuesta se implemente en la práctica docente.

1.5.- CONTEXTO SOCIAL.

Mi práctica docente la realizo actualmente en la comunidad de El Abrevadero. Pertenece al municipio de La Barca, Jalisco y queda situada al noreste en la periferia de la cabecera municipal, a 106 kilómetros por vía férrea y 110 por carretera de la capital del estado.

La palabra Abrevadero significa: "Estanque" y quiere decir pilón o lugar donde beben agua los animales.

Cuentan que hace mucho tiempo esta comunidad existió con el nombre de las higueras, situada en los márgenes del Río Lerma, no muy distante de la ciudad de la barca, Jal. En ella habitaban peones de la hacienda de Zalamea que tenían que cubrir intensas jornadas de trabajo de sol a sol, a cambio de un miserable salario de dos litros de maíz y 18 o 19 centavos diario, lo que les era insuficiente para cubrir sus necesidades mas prioritarias de alimentación y vestido; bastantes años estuvieron en estas condiciones al servicio de los señores hacendados Don Amado M. Rivas y posteriormente su hijo heredero Manuel Rivas.

En el año de 1912 ocurrió un desbordamiento del Río Lerma, provocando la inundación y destrucción de las casas de estos trabajadores las cuales estaban construidas con adobe. Por este motivo el entonces hacendado Manuel Rivas, dueño de estas bastas extensiones de tierra permitió a sus peones que volvieran a construir sus hogares en un lugar mas seguro, trasladándose para ello un poco mas al poniente dotándolos de una mejor

superficie de 50 hectáreas, 65 áreas y 18 centiarias para sembrar y construir sus casas. Fue así como cada familia construyó sus nuevas habitaciones en pequeñas porciones de tierra llamadas Ecuaros, que con el paso del tiempo llegaron a quedar completamente poblados por las familias de sus hijos que se fueron casando.

En el año de 1929 el licenciado Enrique Cuervo Labastida compró las propiedades donde esta asentada la comunidad al Sr. Manuel Rivas por la cantidad de 15000 pesos pero después de algún tiempo el Sr. Manuel Rivas volvió a comprar para heredarlo a su hija Elena Rivas, quien en la actualidad tiene los documentos que la acreditan como propietaria del terreno.

Por esta razón los habitantes de la comunidad de El Abrevadero no tienen escrituras de propiedad de sus predios, motivo por el cual han sido objeto de varios intentos de desalojo o en su caso se les ha exigido el pago por el importe del terreno que cada familia tiene; los mas perjudicados en esto han sido 84 personas que al oriente de la población tienen en su poder la misma cantidad de lotes, en el lugar conocido como ° la ladrillera ° donde se encuentran sus fuentes de trabajo, ya que desde sus orígenes se dedican a la fabricación de ladrillo; por su gran producción a nivel regional se considera la principal actividad económica de la comunidad.

El primer intento de desalojo fue en 1974, para lo cual los habitantes se organizaron y recurrieron a un amparo de diez años para protegerse. En

1984 nuevamente se pedía que cada familia pagara de su terreno el excedente de 300 metros cuadrado, además que se entregara la superficie del campo deportivo y la ladrillera; en esta coacción nuevamente se recurrió a un amparo definitivo para no ser desalojados.

Todos estos aspectos han influido para que los vecinos de este lugar no cuenten con los servicios mas indispensables como el agua potable y el drenaje.

Durante el periodo de 1983 -- 1985, esta comunidad fue declarada como colonia de la ciudad de La Barca, Jal.

En 1995 se considera una población general de 1553 habitantes.

Situación geográfica .- Esta comunidad se encuentra a 1536 metros sobre el nivel del mar, situada a 20o 16' y 37 " de Latitud norte y a 102o 32' y 53" de longitud oeste en relación al Meridiano de Greenwich de Londres y a solo 3o 24' y 54" del meridiano de la ciudad de México.

Limites.- limites territoriales son:

Al norte con la colonia San Gabriel.

Al sur con la Colonia Santa Cecilia.

Al este con el Río Lerma.

Al oeste con la colonia Santa Monica.

Clima .- El clima es templado siendo la temperatura de 19.7°C (considerada como promedio anual, afirmándose que la máxima registrada ha sido de 41o y la mínima de 1 °C bajo cero. El promedio de precipitación pluvial durante el año se valora entre 700 y 900 milímetros según datos recogidos del pluviómetro; los meses en que mas llueve son julio y agosto. Los vientos que soplan durante el año son apacibles, con excepción de los meses de febrero y marzo; tanto la velocidad del viento y la presión atmosférica se combinan para originar de vez en cuando fuertes y grandes tolváneras.

Flora .- Por esta región hay poca vegetación, entre la que podemos mencionar el mezquite y el guamuchil que son los que mas abundan, plantas de ornato como: malvas, hojas elegante, helechos, amor de un rato, ala de ángel, etc.

La escuela en que presto mis servicios esta ubicada en las calles de San Carlos y Santa Teresita y tiene por nombre °Emiliano Zapata° con clave : 14DPR1707T.

Fue en el año de 1982 cuando através de CAPFCE (comité administrador del programa federal de construcción de escuelas) se construyó una obra de 6 aulas, pues anteriormente solo se contaba con 3. Actualmente se cuenta también con una bodega, 2 sanitarios y la dirección, para lo cual a la comunidad le toco poner la piedra necesaria para los cimientos.

Fue así como se logró la edificación de éste plantel que en la actualidad en el turno matutino cuenta con 9 grupos, atendidos por igual número de maestros y el director de la escuela, así como una maestra de grupos integrados que atiende a los niños que requieren de educación especial debido a problemas de aprendizaje.

Las relaciones entre los maestros son buenas, pues se participa en igual medida en la realización de actividades que van encaminadas al beneficio de la misma escuela .

1.6.- UBICACIÓN CURRICULAR DEL TEMA.

El concepto de número no tiene una imagen inmediata, solo es concebido en la mente. El símbolo es un nombre, con la excepción que no es oral, si no escrito presentándose mentalmente en forma visible; El papel de las notaciones matemáticas en general es conferir una estructura "tangible" a los conceptos matemáticos abstractos.

Se le llama agrupamiento a la acción de agrupar; en este caso elementos diversos para llegar a un fin comprensible de acuerdo a un objetivo programático. Al entender lo que es agrupación, se comprende la acción del desagrupamiento pues se presentan en forma inversa.

En nuestra sociedad se busca que la construcción de los conocimientos matemáticos de los niños partan de experiencias concretas.

Paulatinamente, y a medida que van haciendo abstracciones, puedan prescindir de los objetos físicos. Utilizando procedimientos convencionales; y la escuela tiene como función brindar situaciones en las que los niños utilicen los conocimientos que ya tienen para resolver ciertos problemas en forma convencional; es decir, con más facilidad y rapidez.

En los propósitos generales de la escuela primaria, se señalan los siguientes conocimientos básicos de las matemáticas:

I.- La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.

II.- La capacidad de anticipar y verificar resultados.

III.- La capacidad de comunicar e interpretar información matemática.

IV.- La imaginación espacial.

V.- La habilidad para estimar resultados de cálculo y mediciones.

VI.- La destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo.

VII.- El pensamiento abstracto por medios distintos de razonamiento, entre otras la sistematización de procedimientos y estrategias.

En suma: es indispensable que los alumnos se interesen y encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático.

Uno de los contenidos de matemáticas sobre el desarrollo cognoscitivo del niño abarca el eje temático denominado: los números, sus relaciones y sus operaciones y es precisamente de números naturales mi contenido a desarrollar, siendo mi objetivo en base a; agrupamientos y desagrupamientos en millares, centenas, decenas y unidades ; que corresponde a los números de cuatro cifras. Ubicándose este propósito en el bloque II del avance programático oficial que dice;

- Resuelva problemas que impliquen conteo de colecciones mediante agrupamientos; represente números simbólicamente, compare y

construya series cortas con ellas; avance en la comprensión del valor posicional de las cifras mediante su representación con material manipulable.

Correspondiendo al objetivo citado se encuentran tres contenidos a desarrollar siendo los siguientes:

- Construcción de series numéricas orales y escritas, comprendidas entre el 1000 y el 9999.

- Representación de números comprendidos entre 1000 y 9999, utilizando diversos materiales (billetes de cartoncillo, fichas de colores, el contador).

- Conteo de colecciones mediante agrupamientos en decenas, centenas y millares.

- Lectura, escritura, comparación y valor posicional de números de 4 cifras.

CAPITULO II

2.1.- BASES TEÓRICAS QUE SUSTENTAN EL PROBLEMA.

Cuando aún no se habían inventado los números, los pastores ponían una piedra en una bolsa por cada oveja que salía a pastar, por la tarde, sacaban una piedra de su bolsa por cada oveja que regresaba. Al comparar piedras con ovejas los pastores no sabían cuantas tenían pero si podían saber:

_ Hay mas piedras que ovejas (algunas ovejas andan perdidas).

_ Hay menos piedras que ovejas (el rebaño creció).

_ Hay tantas ovejas como piedras (igual que en la mañana).

De esta manera tan sencilla los pastores podían saber si sus animales estaban o no completos.

A continuación se presenta una reseña de los distintos sistemas que se han utilizado a lo largo de la historia para nombrar y representar a los números.

Empezando con las formas mas elementales, entre las que se encuentran las utilizadas por las tribus primitivas que aun existen hoy en día, veremos como, a medida en que los requerimientos prácticos han hecho surgir la necesidad de operar con números mas grandes, las ideas, que han dado sustento teórico a los procedimientos para escribir y nombrar a los números, se han ido haciendo cada vez más complejas; pero también, que este grado de complejidad teórica ha traído como consecuencia una clarificación del procedimiento y ha hecho posible nombrar y escribir los números de una manera mas clara y expedita, y a su vez , a dado lugar a la formulación de algoritmos mucho más simples y prácticos.

Así como la escritura apareció mucho después de que el hombre aprendió a hablar, la expresión gráfica de los números empezó mucho después de que el hombre aprendió a contar.

Las primeras representaciones de números de las que se cuentan con datos fidedignos, son colecciones de ^ muescas ^ o marcas en madera o piedra, en esencia equivalentes a las siguientes representaciones :

I ----- 1
 II ----- 2
 III ----- 3
 IIII ----- 4
 IIIII ----- 7
 IIIIIIIII ----- 15

En este sistema, para números mayores es inconveniente; la escritura es tediosa y no nos permite tener una idea aproximada de la cantidad que se representa.

Para mediar esta situación se usan principalmente dos ideas: primero, la idea de hacer paquetes de paquetes:

IIII IIII IIII IIII

 IIII IIII IIII IIII IIII = 65

 IIII IIII IIII IIII

Y segundo, usar símbolos para la representación de tales paquetes y no una representación fiel de estos como arriba hicimos al escribir 65

Entre varios sistemas de numeración está el egipcio, usado ya en el año 3400 A. C., según lo atestiguan documentos de aquella época. Aquí los agrupamientos son de diez en diez.

En el sistema de numeración romano, se usan a la vez varios tipos de agrupamientos que se alternan: 5, 2, 5, 2, ...

Ejemplo:

I -----	1
V -----	5
X -----	10 = 5 x 2
L -----	50 = 10 x 5
C -----	100 = 50 x 2
D -----	500 = 100 x 5
M -----	1000 = 500 x 2

Antes de analizar nuestro sistema, se describiría el sistema maya que cuenta con un símbolo para el cero.

En el los agrupamientos son de 20 en 20, con una excepción, el segundo grupo en vez de ser de 20 es de 18; es decir el primer agrupamiento es de 20, el segundo en vez de ser de 20 x 20, es de $360 = 20 \times 18$; (1)

(1) FLORES MEYER Marco Antonio y Victor M. González Cabrera. Matematicas 1 Editorial. Progreso, S.A. pag. 49, serie educación dinamica..

El tercero es de $360 \times 20 = 7200$; el cuarto de $7200 \times 20 = 144000$, etc.

Es lógico suponer que la excepción señalada, así como el hecho de ser 20 el número elegido como base, están ligados con los estudios astronómicos. El segundo agrupamiento es de $360 = 18 \times 20$ que corresponde a un año y 20 al mes lunar.

Para representar números menores que 20 se usan agrupamientos de 5 en 5.

El sistema usado en babilonia desde hace aproximadamente 5000 años los principales agrupamientos son de 60 en 60, pero, debido a que este es un número bastante grande, para números menores que 60 se usan agrupamientos de 10 en 10.

Los sistemas que se han mencionado, el egipcio, el romano, el babilonio y el maya, nos permiten escribir brevemente grandes números y son adecuados para encarar algunos problemas prácticos.

El egipcio y el romano tienen el inconveniente de no usar un número fijo de símbolos y tener que inventar nuevos símbolos a medida que se quieren escribir números mayores. El babilonio, por no contar con el cero, se vuelve impreciso como ya antes se mencionó.

* El maya es sin duda el más completo de ellos, pero por la anomalía del segundo agrupamiento (360), así como por otros problemas, no es adecuado para el desarrollo de algoritmos para multiplicar y dividir.

Este mismo defecto lo tienen todos los otros sistemas que se han mencionado.

La razón por la que no era fácil desarrollar tales algoritmos es, quizás que fueron diseñados para ello, si no simplemente para llevar el registro el registro de números de observaciones astronómicas etc.

Para que el niño comience a conocer el llamado sistema de numeración decimal, que es el más utilizado internacionalmente (aun cuando debido a la utilización de las computadoras, ya es bastante usual también utilizar sistemas de bases diferentes, principalmente de base 2. Se estudia el concepto de base, de una manera muy simplificada, para diversas bases, aun cuando el objetivo final sea llegar al sistema de base 10 o decimal así en este sistema nos basta con los diez símbolos 0,1,2,3,4,5,6,7,8 y 9.

Los sistemas posicionales son muy antiguos, y no siempre han utilizado la base 10 ; Por ejemplo, el sistema numérico de los mayas utilizaba esencialmente la base 20. Otros sistemas de numeración, como el romano, no son sistema de base o posicionales; y en ellos se tienen que ir inventando símbolos a medida que crece el tamaño de los números que se quieren escribir, mientras que un sistema de base el número de símbolos es fijo y basta para escribir cualquier número por grande que este sea..

La idea fundamental de un sistema de base es la de agrupar los elementos o cosas ,de un conjunto que queremos contar en subconjuntos o subcolecciones de un cierto número fijo de elementos este número elegido previamente, es el que llamamos la base y contar entonces esos agrupamientos. Un sistema de base que mucha gente maneja, incluso a veces sin mayores conocimientos de aritmética, es el sistema de base 12; así, oímos hablar de tantas docenas de naranjas, o

de tantas gruesas de naranjas, donde una gruesa es de:

$$144 = 12 \times 12 = 12^2$$

En este sistema la docena, es decir el 12, desempeña el mismo papel que el 10, la docena, desempeña en el sistema de base decimal, y la gruesa es como la centena, el $100 = 10 \times 10 = 10^2$. En nuestra vida diaria es usual que hagamos también otros tipos de agrupamientos : en parejas, en tríos, etc.

En esos casos estamos implícitamente usando base 2 base 3 etc. Para que los niños comiencen a descubrir por su cuenta las ideas que se encuentran implicadas en el concepto de base, sin necesidad de un desarrollo teórico de la idea.

50010

2.2.- ELEMENTOS TEÓRICOS CONCEPTUALES .

Es interesante comparar el desarrollo de algunos conceptos aritméticos que el niño estudia en la escuela, con el desarrollo de estos mismos conceptos en tribus poco evolucionadas de la época actual. A grandes rasgos, en la escuela un niño primero aprende los nombres de los números, luego a contar y mas tarde las operaciones aritméticas. Cuando algunos misioneros han tratado de hacer lo mismo con individuos, ya sean adultos o infantes, de grupos poco evolucionados, han observado en ellos una gran falta de interés y hasta un rechazo a esta manera de aprender dichos conceptos. Sin embargo, esos mismos individuos "cuentan" sin tener nombres para los números y realizan algunas operaciones aritméticas sin tener un sistema de numeración.

También, en estos grupos primitivos los sistemas de numeración y las ideas de suma, resta e inclusive multiplicación, se desarrollan simultáneamente. Como prueba de ello se tiene que las operaciones les sirven para dar nombres a los números. En algunas tribus "mano" significa 5 y "dos manos" significa 10; "una mano y un dedo" significa 6; "faltan dos dedos para dos manos" quiere decir 8. Esto se ha preservado hasta nuestros días en algunas lenguas: en español decimos dieciocho (diez y ocho), en ruso 90 es "diez para cien" y en francés "cuatro veces veinte más diez".

Sin embargo hemos visto como la gente puede comparar los tamaños de diversas colecciones y aun hacer operaciones sencillas sin siquiera tener

nombres para el número de los objetos que hay en esas colecciones (una jauría, un rebaño, etc.). Debemos concluir que, a ese nivel, la percepción del número se hace sin lograrla separar de las demás propiedades que tienen la colección observada.

Las operaciones con los números surgieron como reflejo de relaciones entre objetos concretos; y así es como se presentan todas las operaciones en el libro del niño.

Junto con la idea de número se seguían desarrollando las relaciones que existen entre ellos.

Así las diversas propiedades de la suma fueron establecidas basándose en la experiencia dada por la práctica; por ejemplo se descubrió que la suma no depende del orden en que se digan los sumandos después de observar que el contar los objetos que hay en un conjunto determinado no depende del orden en que se lleve a cabo tal experiencia.

El resultado final de este proceso de abstracción, la observación de las diferentes relaciones que hay entre los números, dio lugar a uno que se suele llamar aritmética.

El objeto de la aritmética es el estudio de las relaciones entre los números, hecho ello ya en abstracto, pero siendo reflejo fiel de las relaciones cuantitativas que se presentan en el mundo que nos rodea.

Entendemos la elaboración de los conceptos numéricos como un proceso mediante el cual, através de la manipulación, la observación, la formación y manejo de conjuntos, el niño va precisando las nociones que por experiencias previas tiene al respecto, hasta que, finalmente, es capaz de simbolizar tales conceptos por medio de la escritura de las cifras numéricas.

El niño aprende a contar conjuntos haciendo agrupamientos por pares y por tríos, hasta llegar a las agrupaciones por elementos.

Cuando el alumno ya conoce el numero diez, esto es el numero $9+1$, el tipo de agrupamiento es concebido mentalmente con la idea de decena, considerando que es muy usual este tipo de agrupamiento en el cual se puede utilizar los diez dedos en nuestras manos. Debido a esto, para contar conjuntos grandes vamos a usar casi siempre los agrupamientos en decenas.

La secuencia lógica de pasos para efectuar estas asociaciones es la contraria, esto es, primero se asocian los elementos del conjunto original de diez en diez, formando todas las decenas posibles, y entonces se agrupan las decenas, también de diez en diez, constituyéndose las centenas con cada grupo de diez decenas.

Necesitaremos pues disponer también de conjuntos suficientemente numerosos de objetos homogéneos (corcholatas, palitos, piedritas, lápices de colores, etc.)

Se colocan los objetos sobre el escritorio y se pide a los niños que pasen a contarlos por decenas. Las decenas se pueden aislar en cajitas, en atados hechos con un hilo o una liga, etc. (según la naturaleza de los objetos).

Una vez que se han juntado todas las decenas posibles, nos olvidamos de las unidades sobrantes y trabajamos con el conjunto de decenas, esto es, con las cajitas o con los atados. Nuevamente los niños contarán por decenas este nuevo conjunto, por ejemplo, colocando 10 cajitas chicas en la caja mas grande o formando un atado grande con cada 10 atados pequeños.

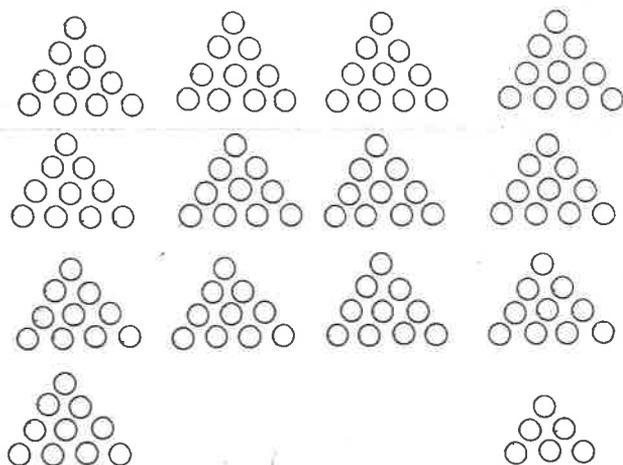
Al terminar el proceso se expresa el número de cosas contadas diciendo cuantas centenas (cajas grandes o atados grandes) Hay, cuantas decenas sobraron sin llegar a formar una centena y por último el número de cosas (unidades) que nos quedaron sueltas en la etapa inicial y que no llegaron a formar una decena.

Mas adelante se puede repetir el mismo tipo de actividad con los niños individualmente o en pequeños equipos, sobre sus pupitres. En todos los casos los niños deberán proporcionar las respuestas de la manera señalada antes.

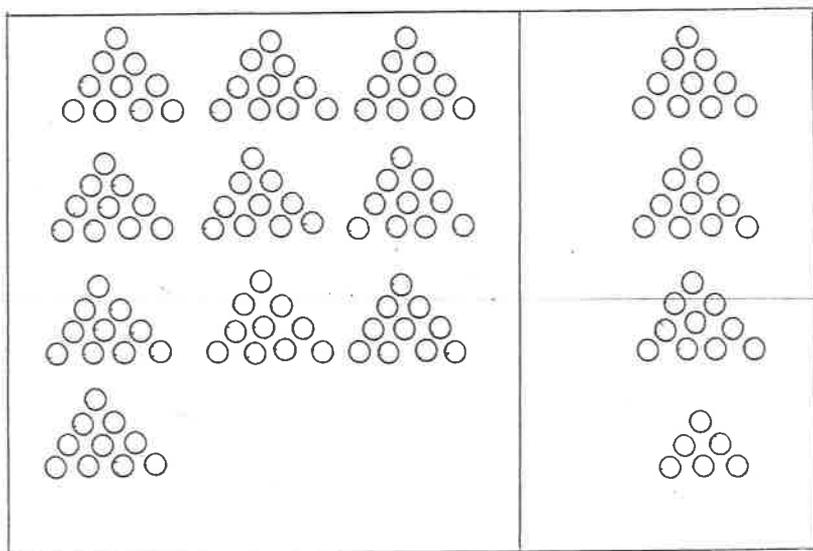
Puede realizarse el mismo tipo de actividad en el pizarrón: se dibujan bolitas o palitos y se hace la cuenta por decenas, encerrando cada decena en una curva de color (rojo) ; después se encierran las decenas de decenas en una curva grande de color (amarillo).

También se pueden aprovechar las tarjetas de números para que los niños señalen sus respuestas colocando las tarjetas que indican los números de centena, decenas y unidades en orden de izquierda a derecha.

Para la escritura decimal de los números, el maestro puede presentar en el pizarrón un dibujo de cosas ya agrupadas en decenas y unidades sobrantes, como se ilustra a continuación.



Al observar la ilustración, los niños notarán que el dibujo está constituido (en este caso) por decenas y 6 cosas . Señala que de esas 13 decenas podemos asociar 10 para constituir una centena, con la cual nos sobran 3 decenas y las 6 unidades indicadas antes, como se ilustra a continuación:



Los niños observan que si un conjunto, como el ilustrado antes, esta formado por una centena, 3 decenas y 6 cosas (unidades), escribiremos el número de esos elementos de la manera siguiente:

1	3	6
centena	decenas	unidades (cosas)

Se repite la actividad variando el número de las cosas que dibuja en el pizarrón hasta que los niños hayan captado completamente la idea.

Posteriormente se conviene con los niños en que podemos eliminar las palabras °centenas°, decenas y °unidades°, si recordamos que el orden en que están escritas de izquierda a derecha nos sirve para identificar la clase de agrupamiento que representa cada número.

Esta es la razón de que este tipo de escritura de los números se llame posicional. Esto es, que en lugar de escribir algo como:

1	3	6
centena	decenas	unidades

escribamos simplemente

1 3 6

Conviene ejercitar estos agrupamientos con objetos que los niños puedan palpar.

Entendemos la elaboración de los conceptos numéricos como un proceso mediante el cual, a través de manipulación, observación, la formación y manejo de conjuntos, el niño va precisando las nociones que por experiencias previas tiene al respecto, hasta que, finalmente es capaz de simbolizar tales conceptos por medio de la escritura de las cifras numérica.

La temática del tercer grado comprende los números hasta 10000.

Los mayas utilizaban el cero para referirse a las fechas y periodos de tiempo en diversos monumentos y textos. Sin embargo, en ocasiones este no representaba la ausencia de unidades, el conjunto vacío o nada, sino que denotaba la terminación de un periodo de tiempo o fecha y el inicio del siguiente. Los términos que se han utilizado para describir esta característica del cero maya son °cabalidad° o °completamiento°. (1)

Otro agrupamiento para tratar de probar el significado de °cabalidad° se encuentra en que la representación del caracol esta asociada con el dios de la muerte y la variante de cabeza con los dioses del inframundo. De esta forma se relaciona con la terminación de un ciclo de vida pero también significa la nada.

°El investigador Guillermo Garces afirma que no resulta fácil hacer especulaciones sobre el significado del cero como la nada matemática, ya sea este el occidental o el maya y menos al tratar de ajustar ambos de manera completa, suponiendo que al no ser así debe negarse el significado del segundo. Ambos expresan valores dentro del sistema posicional, ya sea cuando están colocados a la derecha de otros numerales o cuando cierran un periodo de tiempo°.

De lo anterior se desprende que el cero maya se inventó como un resultado del empleo de la numeración vigésima posicional, en la cual

Los mayas utilizaban el cero para referirse a las fechas y periodos de tiempo en diversos monumentos y textos. Sin embargo, en ocasiones este no representaba la ausencia de unidades, el conjunto vacío o nada, sino que denotaba la terminación de un periodo de tiempo o fecha y el inicio del siguiente. Los términos que se han utilizado para describir esta característica del cero maya son “cabalidad” o “completamiento”. (1)

Otro agrupamiento para tratar de probar el significado de “cabalidad” se encuentra en que la representación del caracol esta asociada con el dios de la muerte y la variante de cabeza con los dioses del inframundo. De esta forma se relaciona con la terminación de un ciclo de vida pero también significa la nada.

“El investigador Guillermo Garcés afirma que no resulta fácil hacer especulaciones sobre el significado del cero como la nada matemática, ya sea este el occidental o el maya y menos al tratar de ajustar ambos de manera completa, suponiendo que al no ser así debe negarse el significado del segundo. Ambos expresan valores dentro del sistema posicional, ya sea cuando están colocados a la derecha de otros numerales o cuando cierran un periodo de tiempo”.

De lo anterior se desprende que el cero maya se invento como un resultado del empleo de la numeración vigésima posicional, en la cual

(1) TONDA Juana y Francisco Noreña “Los señores del cero” pag. 34 Consejo nacional para la cultura y las arte, PANGER.

el valor de un número depende de la posición que ocupa y el cero tiene el valor del conjunto vacío, la nada, cero unidades de tiempo°.

Thompson opina respecto al cero que : °Este fue un descubrimiento de capital importancia pero que no fue tan obvio se cree a primera vista queda evidenciado por el hecho de que no lo hizo ningún pueblo de nuestro mundo occidental.

Aun los grandes filósofos y matemáticos jamás encontraron este medio tan simple que hubiera facilitado sus laboriosos cálculos.

EL SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL .

Los números naturales fueron creados por los hindúes y divulgados por los Arabes, por ello a este sistema se le llama también sistema de numeración indoarabigo y en el se emplean los símbolos que siguen.

0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,

Los cuales se llaman cifras dígitos o guarismos .

El sistema decimal surge de la idea de agrupar unidades de diez en diez.

Ejemplo.

0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0

° unidades de primer orden o unidades.

° unidades de segundo orden o decenas.

Por lo tanto : 1 decena = 10 unidades simples.

2 decenas = 20 unidades simples.

En general : 10 unidades de un mismo orden forman 1 unidad de orden inmediato superior.

Ejemplo :

A) 50 unidades simples = 5 unidades de segundo orden.

B) 3 decenas = 30 unidades simples.

El número de orden (primero, segundo, tercero, etc.)

de las unidades se obtiene de derecha a izquierda como se indica enseguida.

3 4 1 5 7 2 9

Unidades de primer orden (= unidades)

Unidades de segundo orden (= decenas)

Unidades de tercer orden (= centenas)

Unidades de cuarto orden (= unidades de millar)

Unidades de quinto orden (= decenas de millar)

Unidades de sexto orden (= centenas de millar)

Lo anterior también se puede expresar en forma de tabla.

MILLARES UNIDADES SIMPLES

C	D	U	C	D	U
6	5	4	3	2	1
4	1	5	7	2	9

VALOR POSICIONAL.

En el número 76:

La cifra 7 está en el lugar de las unidades de segundo orden ; o sea representa 7 decenas.

El número de unidades simples que corresponden a una cifra de acuerdo con la posición o lugar que ocupa en un número se llama valor posicional o valor relativo de la cifra.

En 5967, el valor posicional de 9 es 900, porque el 9 está en el lugar de las centenas y cada centena equivale a 100 unidades simples, por lo que : $9 \text{ centenas} = 9 \times 100 = 900$.

Regla práctica : El valor posicional de una cifra se determina multiplicándola por la unidad, seguida de tantos ceros como cifras hay a la derecha de dicha cifra.

Ejemplo:

En el número 573, el valor posicional de la cifra 5 y el de la cifra 7 se obtiene así :

5 7 3 2 cifras a la derecha del 5

5 7 3 1 cifra a la derecha del 7

2 ceros

1 cero

$$5 \times 100 = 500$$

$$7 \times 10 = 70$$

El valor relativo de una cifra también se puede expresar en términos de potencias de 10 . Veamos.

$$500 = 5 \times 100 = 500 =$$

$$70 = 7 \times 10 = 70$$

Las expresiones 10^2 y 10^1 son potencias de 10, con exponentes 2 y 1, respectivamente.

En general:

El valor posicional de una cifra se calcula multiplicándola por una potencia de 10, con exponente igual al número de cifras a la derecha de ellas.

Ejemplo:

4 7 2 5

3 cifras a la derecha del 4

Su valor relativo es : $4 \times 10 = 40 \times 1000 = 40000$

3 ceros

En este caso las propiedades aplicadas son :

1).- $25 + 17 = 2(10) + 5 + 1(10) + 7$

Por la estructura del sistema de numeración.

2).- $25 + 17 = 2(10) + 1(10) + 5 + 7$

propiedad conmutativa de la adición.

3).- $25 + 17 = (2 + 1) \times 10 + 5 + 7$

Propiedad distributiva de la multiplicación respecto a la adición.

4).- $25 + 17 = (2 + 1) \times 10 + 12$

Según la tabla $5 + 7 = 12$

5).- $25 + 17 = (2 + 1)(10) + 1(10) + 2$

Por estructura del sistema de numeración.

$$6).- 25 + 17 = (2 + 1 + 1)(10) + 2$$

Por la propiedad distributiva.

$$7).- 25 + 17 = 4(10) + 2$$

Por la tabla, $2 + 1 + 1 = 4$

$$8).- 25 + 17 = 42$$

Por estructura del sistema de numeración.

Como se ve, el escribir 2 y ° llevar ° 1 en el algoritmo significa que de las doce unidades tomamos 1 decena y la sumamos con las demás decenas (paso 5 a paso 7).

- 2.3.- ASPECTOS PSICOPEDAGOGICOS

A).- FORMACIÓN DE CONCEPTOS DURANTE EL DESARROLLO BIOPSIQUICO DEL NIÑO

La teoría de Piaget sobre el desarrollo mental del niño.

Jean piaget (1896- 1980), educador y psicólogo suizo, realizó desde 1925 hasta 1970 una serie de investigaciones sobre el desarrollo de la inteligencia del niño. Las siguientes líneas exponen los puntos básicos de su doctrina.

°Para Piaget la inteligencia es una característica peculiar del ser humano, a la que reconoce dos atributos fundamentales y universales: la organización (o estructura) y la adaptación.

La inteligencia siempre funciona de manera estructurada, pero las formas de funcionar experimentan cambios de acuerdo con el desarrollo de los niños °.

Alrededor de la edad escolar se verifican cambios importantes en la organización de la inteligencia de los niños; usan operaciones en su razonamiento, es decir, estructuras intelectuales (simbólicas) que se refieren a las relaciones entre objetos, sucesos o ideas.

ETAPAS DEL DESARROLLO INTELECTUAL .

A continuación se analiza brevemente las cuatro etapas principales, cada una distinta de la anterior porque comienza a usarse un nuevo tipo de estructura intelectual.

Durante cada uno de estos periodos, la nueva estructura se aplica gradualmente a un creciente número de actividades intelectuales que la consolidan. Los niños avanzan siempre por las etapas con el mismo orden.

Sin embargo, no todos los recorren al mismo tiempo, ya que se advierten diferencias intelectuales en la edad en la que los diversos niños entran a las distintas etapas.

Estadio primero: Periodo sensomotor (0 - 2 años)

El niño aprende en este primer periodo a : 1) verse diferente de los objetos que lo rodean; 2) Buscar estímulos por la luz y los sonidos; 3) Prolongar experiencias interesantes; 4) Definir los objetos mediante su manipulación y 5) Considerar a un objeto como constante, a pesar de cambios en su colocación o del punto de vista del niño.

Estadio segundo: periodo preoperacional (2 - 4 años)

En este estadio el niño da muestras de:

- a) estar centrado en si mismo y ser capáz de aceptar otro punto de vista al ver el mundo físico;
- b) Poder clasificar artículos por una sola característica;
- c) Ser incapaz de admitir que objetos semejantes en un aspecto pueden diferir de otros;
- d) Poder coleccionar objetos según su criterio, incluso uno mudable y ser capaz de ordenar cosas en una serie, pero sin poder obtener consecuencias sobre aquellas no contiguas en la serie.

- Fase intuitiva del estadio preoperacional (4 a 7 años).

En esta fase el niño aprende brevemente a: 1) - Formar clases o categorías de objetos sin estar necesariamente consciente de ellas; 2) - Entender relaciones lógicas de creciente complejidad; 3) - trabajar con la idea de número; 4) - adquirir el principio de conservación; es decir, la idea de que una cantidad (de plastilina, por ejemplo), permanece la misma independientemente de la forma que revista o de las partes en que se divida. Adquiere la idea de conservación de la masa a los cinco años, del peso a los seis y de el volumen a los ocho. Entonces se percata de que el volumen del liquido permanece el mismo, sin que influya la forma de los frascos en que se vierta.

Estadio tercero: de las operaciones concretas (7 a 11 años).

El niño se vuelve capaz de efectuar varias operaciones lógicas, pero con cosas concretas. Para Piaget la operación es un tipo de acción: la manipulación de objetos o de sus representaciones internas, que exige transformar la información de suerte que pueda usarse mas propiamente .

Las operaciones vuelven inútil el esquema ensayo-error- error pues el niño puede ya pensar a traves de las posibilidades de ciertas acciones o su resultado. Ha recorrido un largo camino desde el periodo preoperacional enfocado a la realidad cruda y presente. Ahora maneja lo simbólico y lo futuro. Ha reemplazado con el pensamiento conceptual los saltos desde los datos intuitivos a las conclusiones absurdas. Emplea una serie de pasos menudos y reversibles, cada uno de los cuales puede juzgarse razonable o irracional. Antes, el niño no podía decir como es el otro lado de la luna. Al llegar a este estadio manipula la luna en su mente, dándole la vuelta y probablemente dirá que aquella es como la cara visible.

En los siguientes ejemplos de niños de ocho a nueve años puede advertirse todavía la imperfección de la lógica infantil:

° Dicho brevemente, el niño es capaz de efectuar diversas operaciones lógicas, pero con cosas concretas, así como de manejar ideas complejas tales como la composición, es decir la idea de que cuando dos elementos de un sistema se combinan obtenemos otro elemento del sistema; la ° asociatividad ° - la idea de que la suma es independiente del orden de las cosas que se suman: $A + A = B$

A' + a = B - Y La reversibilidad Aunque puede manejar clasificación, agrupación y orden no está plenamente consciente de los principios implicados.

Al niño todavía no se le ocurre averiguar los diferentes sentidos de las palabras y cae en equívocos deliciosos como este: " El apéndice es algo que se encuentra en la parte de atrás de los libros. Algunas veces se mete en las gentes y hay que sacarse las " (5 - 7 años). Se le escapa también el papel relativo de algunos términos en las comparaciones.

Piaget - Considera como punto medular la construcción de las estructuras del pensamiento, y el aprendizaje dado bajo la acción, la reflexión, y el intercambio de opiniones.

Una estructura es una situación de equilibrio en constante crecimiento, afectada por el medio ambiente social y físico.

El paso de una estructura a otra, obedece a cuatro factores: maduración, la experiencia, la transmisión social y la equilibración.

Ante una experiencia nueva el sujeto "asimila" y "acomoda" a sus estructuras mentales el conocimiento que ahí se genera ; y así el individuo, en su interaccionar con el medio ambiente sufre procesos de equilibración y reequilibración con las cuales se hace cada vez más inteligente.

Así el origen de la inteligencia, según Piaget, parte del organismo biológico que a través de estadios evolutivos va adquiriendo mayores niveles de conocimiento.

DESARROLLO MENTAL DEL NIÑO

Piaget presenta estas características del niño en periodos o etapas, que se dividen en estadios y las estructuras operatorias que caracterizan a cada estadio no surgen de la nada, si no de una organización anterior.

Continuación, muestro las características principales de estos estadios y periodos:

A) - PERIODO SENSORIO MOTRIZ .- (de 0 a 1.5 a 2 años), lactancia.

Estadio primero.

- Desarrollo de reflejos innatos (cosas chupables, agarrables, mirables, escuchables, sin conceptualizarlas.
- Se dan las primeras tendencias instintivas.
- Primeras emociones e impulsos afectivos.

Estadio segundo.

- Primeros hábitos motores y primeras percepciones organizadas (conservación del objeto).
- Primeros sentimientos organizados y diferenciales.

Estadio: tercero.

- Inteligencia sensorio motriz (anterior al lenguaje).
- Primeras regulaciones y fijaciones afectivas externas(amor hacia mamá y papá).
- Concibe los objetos como extensión del yo.

B).- PERIODO PREOPERATORIO (2 a 6 o 7 años), segunda parte del a primera infancia.

Estadio cuarto.

- Inteligencia intuitiva (aproximadamente a los cuatro años, presentimientos, corazonadas).
- Aparición y consolidación del lenguaje hablado comunicativo; (trasmitir, preguntar). Egocentrismo(monólogos, charlas, estando solo).
- Sentimientos interindividuales (afectos, simpatías, antipatías) espontáneos.
- Relaciones sociales de sumisión al adulto.
- Egocentrismo marcado.
- Representación por imitación en juego, dibujo, lenguaje.

- Razonamiento de particular a generalizar.
- Irreversibilidad.
- Cantidad en función de la forma.
- Relaciones espaciales.
- Anticipar hechos.
- Puede usar memoria para pedir objetos no presentes.

C). - PERIODO OPERATORIO CONCRETO (7 a 11 o 12 años), segunda infancia.

Estadio quinto.

- Operaciones intelectuales concretas: reinventa para si la clasificación, seriación, la correspondencia, la inclusión, la reversibilidad, la transitividad, la conservación, la reciprocidad, etc.
- Aparece la lógica.
- Aparición de los sentimientos morales y sociales de cooperación (va dejando atrás el egocentrismo marcado)
- Se organiza la voluntad y la autonomía personal.

D). - PERIODO DE LAS OPERACIONES FORMALES O ABSTRACTAS, (12 a 15 años) Adolescencia.

Estadio sexto.

- Pensamiento hipotético-deductivo.
- Operaciones intelectuales abstractas.
- Formación de la personalidad.
- inserción afectiva e intelectual en el mundo de los adultos.

Cada estadio tiene estructuras originales que lo distinguen de otro. Al pasar por estos estados evolutivos, la vida mental y orgánica tienden a asimilar el medio ambiente y las estructuras se acomodan al nuevo aprendizaje, dando lugar a la adaptación.

Existe un paralelismo constante entre la vida afectiva, los sentimientos y la inteligencia, los cuales dan forma a la conducta humana.

En la pedagogía operatoria; el aprendizaje cognitivo, afectivo y sociales da a través de la interacción entre sujeto y medio, lo cual genera contradicciones que le permiten consolidar o modificar sus propios conocimientos sin depender de la transmisión de información.

- El niño construye sus conocimientos siendo un sujeto activo que actúa sobre los objetos para comprenderlos y hacer abstracciones de los mismos.

B).- DESARROLLO MATEMÁTICO Y ASPECTOS PEDAGÓGICOS DEL OBJETO DE ESTUDIO

El lenguaje matemático es necesariamente interindividual constituido por un sistema de signos (significantes, arbitrarios o convencionales).

Pero el lado del lenguaje, el niño pequeño, que esta menos socializado, que después de los 7 años a 8 años y sobre todo que el propio adulto, necesita de otros sistemas significantes mas individuales y más motivados: estos son los símbolos, cuyas formas mas corrientes en el niño pequeño se encuentran en el juego simbólico o de imaginación .

El juego simbólico aparece aproximadamente al mismo tiempo que el lenguaje y desempeña el papel considerable en el pensamiento de los pequeños, como fuentes de representaciones individuales, (a la vez cognoscitivas y afectivas).

Existe una función simbólica mas amplia que el lenguaje.

La fuente del pensamiento debe buscarse en la función simbólica. La característica práctica de la función simbólica es una diferenciación de los significantes (objetos o acontecimientos ambos esquemáticos o conceptualizados).

La formación de las operaciones lógicas en el niño, es que estos no se constituyen en bloque, sino que se elaboran en dos etapas sucesivas. Las operaciones proposicionales - (lógica de proposiciones), con sus estructuras de conjuntos particulares, y de un grupo de cuatro transformaciones (identidad, inversión, reciprocidad y correlatividad) no aparecen, en efecto, hasta alrededor de las 11 a 12 años y no se organizan sistemáticamente hasta el periodo que va de los 12 a los 15 años.

Cuando el niño se halla en el periodo concreto- operativo intenta aplicar sus métodos intelectuales a situaciones complejas.

En si el avance cognoscitivo es función de un desarrollo neurológico adecuado, un medio ambiente idóneo, una experiencia con las cosas y una reorganización cognoscitiva interna. Esta es por su puesto, una nueva sinopsis que concierne al desarrollo y no en cambio, una teoría detallada.

TEORÍA DE PIAGET.

Las teorías de piaget versa sobre los cambios desarrollistas que se dan en el proceso que siguen los niños para lograr conocer y entender el mundo en que viven. Se da por supuesto que la organización o estructura de la inteligencia va cambiando en la medida en que los niños, mediante el uso de su inteligencia, van encontrando nueva información, que precisamente por ser nueva produce un desequilibrio. Cuando esto ocurre, las estructuras intelectuales se adaptan para poder incorporar la nueva información.

La mayoría de los niños de edad escolar se encuentran en la etapa de operaciones concretas, periodo en que empiezan a pensar lógicamente por primera vez .

Estas operaciones les permiten manejar las relaciones que hay entre los objetos y los sucesos, haciendo posible la iniciación de cambios tan

importantes como la conservación de las propiedades de los objetos, el desarrollo de sistemas de clasificación avances en el pensamiento relacional y la superación del egocentrismo preoperacional. Estos logros no se obtienen repentinamente, sino que tienen su raíz en las etapas anteriores de desarrollo. Al principio, los niños usan operaciones concretas solo de vez en cuando; según se van desarrollando, las operaciones se van identificando cada vez con su pensamiento. Estos cambios son evidentes, no solamente en situaciones de solución de problemas, sino también en las interacciones sociales.

Sin embargo, todavía existen limitaciones en lo que los niños de operaciones concretas pueden hacer. Tienen un mejor rendimiento en situaciones inmediatas y concretas; pero tropiezan con dificultad al pretender concebir alternativas abstractas y al formular hipótesis.

Y dan muestra también de una nueva forma de egocentrismo que se caracteriza por la incapacidad para distinguir las hipótesis de los hechos.

Al hacer la comparación entre las corrientes de producto y las proceso con respecto a la naturaleza de la inteligencia, se advierte que hay semejanzas y diferencias entre ambas posturas. En muchos casos las dos posturas son mas bien complementarias la una de la otra, y no contradictorias entre si.

Probablemente va a ser necesario integrar las dos corrientes para comprender plenamente el desarrollo intelectual.

CAPITULO III

3.1.- METODOLOGÍA

La metodología que se llevó a la práctica es en base a los planteamientos metodológicos de enseñanza aprendizaje de la pedagogía operatoria siendo esta una corriente pedagógica que toma los conceptos de la teoría psicogenética.

La pedagogía operatoria centra su interés en el niño y su desarrollo.

Propone que el niño adquiere los conocimientos haciendo una construcción de los mismos a través de la interacción que hace con los objetos, cosas o personas de su medio, modificándolas o trasformándolas a través de sus acciones.

Estas acciones le permiten por un lado modificar el objeto (acción externa), y por otro hacer abstracciones mediante la reflexión (acción interiorizada) sobre los resultados de sus propias acciones.

Por tanto las acciones, las reflexiones y el intercambio dentro del aula e institución escolar son aspectos que inciden grandemente en el aprendizaje y los cuales todos los maestros debemos tomar en cuenta.

La pedagogía operatoria propone la utilización de métodos activos en el proceso enseñanza- aprendizaje tomando como base las acciones que realiza el niño y la construcción que en base a ellas hace los conocimientos.

Por todo lo anterior, es necesario hacer llegar al niño los materiales mas adecuados al logro del aprendizaje que se pretende.

Por consiguiente, si la adquisición y construcción de los conocimientos sigue un desarrollo evolutivo, esto debe ser considerado por todo profesor en la organización en los contenidos de abordar, sea un tema, o unidad o curso para que estén acordes con el nivel mental, estadio o desarrollo en que se encuentra el niño en cada momento.

Por eso considerando que el niño es un ser único, complejo, con sus propias estructuras psicológicas es importante que los conocimientos sean adquiridos por el alumno mediante un proceso de construcción, tomando en cuenta que dicho proceso atraviesa por etapas sucesivas con sus características.

Por todo lo anterior se deduce que:

El desarrollo mental es una adaptación a la realidad cada vez mas precisa; en donde toda necesidad tiende a que el sujeto "asimile" el mundo exterior y a reajustar o acomodar las estructuras ya construidas a los objetos externos asimilados.

La vida mental y orgánica tienden a asimilar estados internos evolutivos: percepción, movimientos elementales, memoria, inteligencia practica, pensamiento intuitivo, inteligencia lógica y finalmente la deducción abstracta. Dando por resultado la adaptación, siendo esta consecuencia del equilibrio de las asimilaciones y acomodaciones.

Piaget propone acerca de la adquisición del conocimiento una explicación °interaccionista° donde el sujeto adquiere el conocimiento en °interacción° con el objeto de estudio. La acción es la constitutiva de todo conocimiento y es productora del mismo. Así el sujeto conoce las propiedades de las cosas y descubre las operaciones mentales a través de su acción.

Esta acción, física o mental, permite que los objetos sean °asimilados y °acomodados° a las estructuras mentales del sujeto. Y la acción pensamiento o sentimiento se desencadena por un interés o necesidad.

A).- Motorica: acción física sobre las cosas:

B).- Actividad interna: de manera intuitiva en base a los sentidos.

E).- Verbal: expresarse en un nivel de abstracción.

Para que el aprendizaje sea tal, debe poderse generalizar, es decir aplicarse en diferentes contextos.

Por eso a partir del objeto real, material, se hace sobre su realidad.

El aprendizaje, es visto así, como un proceso grupal y social de acción, construcción y transformación a si mismo y a la realidad que se vive.

En resumen la metodología aplicada al grupo de tercer grado de primaria en la presente propuesta pedagógica fue la siguiente:

- Se puso de manifiesto el desarrollo afectivo, e intelectual de los alumnos.
- Se identificó la fase del desarrollo mental de los mismos, para partir con el objetivo en relación al problema planteado, que fue observado con anterioridad.
- Calcular mentalmente grandes agrupaciones, ejemplo frijoles, maíz, pasta, etc. para saber ¿cuántos hay ?
- Análisis de lo que calcularon mediante el aprendizaje utilizando las unidades, decenas, centenas y millares. Construyendo grupos (decenas, centenas, millares).
- Realización de actividades de intercambios, utilizando materiales de fácil adquisición y manejo.
- Evaluación de lo aprendido demostrando en forma teórica y practica el razonamiento al que se llegó.

3.2.- ESTRATEGIAS

1.- operar con los objetos simultáneamente, es decir en este caso: manejar (unidades), rueditas de pasta, corcholatas (decenas) rueditas de pasta, cajas de cerillos con cien rueditas de pasta (centenas), cajas de gelatina con mil rueditas de pasta (millares).

Y darles su acomodo en la cartulina (valor posicional)

m	c	d	u

a la vez que se realiza con números de manera significativa en la realización de operaciones básicas en tercer grado de la escuela primaria.

CONTENIDO DE APRENDIZAJE

- La decena como el agrupamiento de 10 unidades.
- La centena como el agrupamiento de 10 decenas.
- El millar como el agrupamiento de 10 centenas.
- Planteamiento y resolución de las operaciones con transformaciones.

ACTIVIDADES

-Cuestionar a los alumnos sobre lo que han observado que utiliza su mamá cuando cocina.

- Hacer preguntas dirigidas para que el alumno conteste:

pajillos, cerillos, frijoles, jitomates, chiles, pasta, etc.

-Llevar al salón cajas de cerillos y preguntar ¿cuántos cerillos creen que tenga una cajita?.

-Contar utilizando las estrategias que quieran; ya sea de uno en uno, de dos en dos, de tres en tres, cinco en cinco, etc. esperando a que alguno de los alumnos cuenten de diez en diez. Se les preguntará ¿ como será mas fácil contar ? encausándolos a decir por este último.

-Formar equipos según el material que llevan al salón ejemplo. Los niños que llevaron cerillos, juntar todos los cerillos, utilizar corcholatas para guardar diez cerillos en cada una o ligas.

-Notar que en diez corcholatas (decenas) se encuentran 100 cerillos, estos forman una centena y para estas se utilizan cajas de cerillos.

-Fijarse que en diez cajas de cerillos se encuentran 1000 cerillos que pueden acomodarse en cajas de maicena o gelatina.

-Llamar millar a esta agrupación de diez centenas.

- Lo mismo se puede hacer con palillos, frijoles, pasta, piedra, etc.
- ° Cada equipo cambiara su material con otro equipo después de haber jugado a contar por unidades, decenas, centenas y millares. Determinar cuantos son en total.

Escribir la cantidad en su cuaderno.

- ° Utilizar una cartulina de cuatro colores para representar unidades, decenas, centenas y millares.

m	c	d	u
verde	amarillo	rojo	azul

Para averiguar cuantos cerillos, frijoles, pastas hay

- ° Se empieza con la primera casilla que es la de color azul.

U

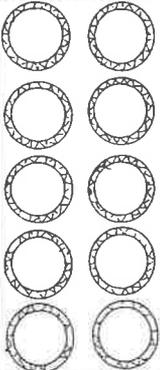
00
00
00
0
0
0
0

cuentan en la cartulina
empezando por las unidades
y colocando pasta hasta
completar 10

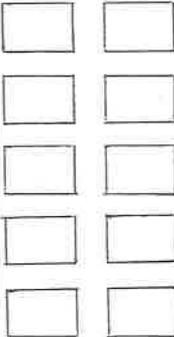
° Cambian las diez rueditas de pasta que están en la columna azul a una corcholata que colocan en el lugar de las decenas y a la vez se pega en la casilla roja, o sea, se cambian 10 unidades por una decena.

D	u
	00000 00000

° Cuando juntan 10 corcholatas, con 10 rueditas, de pasta en una cajita de cerillos que equivale a una centena y por lo tanto se pega a la casilla amarilla.

C	d	u
		

Al completar 10 cajas de cerillos con 100 rueditas de pasta en cada una (centenas) se cambian todas a una caja de gelatina. A la vez se pega la casilla verde.

m	c	d	u
			

Al operar con la pasta y cambiar el contenido a una caja de gelatina se observa un millar de rueditas.

m	c	d	u
			

Cuando los niños tengan la idea del valor después de manipular en varias ocasiones lo anterior objetivamente ; solo usaran frijolitos sueltos, cerillos o en este caso pasta de rueditas, corcholatas, cajas de cerillos y cajas mas grandes, para representar unidades, decenas centenas y millares. Utilizando constantemente la cartulina de colores es decir:

m	c	d	u
verde	amarillo	rojo	azul

Contar agrupando en base 10 para saber cuantos frijoles le caben a un frasco, recipiente, bolsa etc.

Es muy importante utilizar números siempre para que relacionen el valor de cada numero °según° su posición, poco a poco, es decir cuando los niños tengan la noción de lo que represente cada número, hasta prescindir de los objetos.

ALGORITMO DE LAS OPERACIONES EN EL SISTEMA DECIMAL

todos sabemos hallar la suma, el producto, el cociente la diferencia, etc.

De dos números dados, pues hemos aprendido ciertos algoritmos (procedimientos) para hacerlo. Estos algoritmos, aplicables a cualesquiera números, están basados en las propiedades de las operaciones, en la estructura del sistema de numeración y en las tablas de adición y multiplicación para números menores que 10.

A continuación analizaremos brevemente, en algunos ejemplos particulares, cuales son las propiedades que se utilizan en los algoritmos de la adición y la multiplicación en el sistema decimal de numeración.

1.- ALGORITMO DE LA ADICIÓN

Para encontrar la suma de 13 y 15, por ejemplo se disponen verticalmente los símbolos,

13 y Luego se piensa : °3 mas 5 son 8; 1 mas 1
+15 son 2; la suma es 28°

Esto es valido porque

$$1).- 13 + 15 = 1(10) + 3 + 1(10) + 5$$

por la estructura del sistema de numeración

$$2).- 13 + 15 = 1(10) + 1(10) + 3 + 5$$

por la propiedad conmutativa de la adición.

$$3).- 13 + 15 = (1+1) * 10 + 3 + 5$$

por la propiedad distributiva de la multiplicación respecto a la adición.

$$4).- 13 + 15 = 2(10) 8.$$

porque, de acuerdo con la tabla,

$$1 + 1 = 2 \text{ y } 3 + 5 = 8$$

$$5).- 13 + 15 = 28$$

por la estructura del sistema de numeración.

Como vemos, del paso 3 al paso 4 se suman las decenas con decenas y las unidades con unidades, y eso es precisamente lo que se hace en el algoritmo.

Algunas veces en nuestro algoritmo hablamos de "llevar"; ¿ que significa esto?.

Por ejemplo, al buscar la suma de 25 y 17 procedemos así: (1)

$$\begin{array}{r} 25 \quad (5 \text{ y } 7 \text{ son } 12, \text{ escribimos } 2 \text{ y } \text{"lleamos"} \ 1) \\ + 17 \\ \hline 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \quad (1 + 2, \text{ mas } 1 \text{ son } 4; \text{ la suma es } 42) \\ + 17 \\ \hline 42 \end{array}$$

(1) CARDENAS TRIGOS, Humberto Matemáticas primer curso . Cia Editorial Continental, S.A. de C. V. , Mex. C.E.C.S.A. Pag. 81 - 85

SUMA

Para facilitar la comprensión de la suma los niños usan su cartulina de colores para aprender a sumar.

- Colocan pastas, cerillos, frijoles para sumar;
por ejemplo.

$$\begin{array}{r} 28 \\ + 26 \\ \hline \end{array}$$

m	c	d	u
			
			

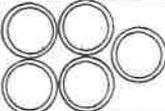
Como hay más de diez frijoles en la ultima casilla azul, los cambian a una corcholata de diez °frijoles° de ahí a la fila roja (decenas)

m	c	d	u
			
			
			

Bajan a la ultima casilla las corcholatas de diez °rueditas° (decenas)

Si hay mas de diez, corcholatas (centenas)

Cambian por una caja de cerillos en la que se guarden la pasta de las diez corcholatas (centenas).

m	c	d	u
			

cuando los niños hayan entendido el significado de "llevar" podrán dejar de usar la cartulina y resolver los problemas sin su ayuda.

M	c	d	u
		2	8
		2	6
		5	4

2.- ALGORITMO DE LA SUSTRACCIÓN

Por su definición, al efectuar una diferencia se busca que sumado al sustraendo de como suma el minuendo. Ejemplos:

Se busca que número sumado a 4 da 7. En este caso el número es 3, porque $3 + 4 = 7$

$$\begin{array}{r} 7 \\ - \\ 3 \\ \hline 4 \end{array}$$

Se busca que número sumado a 7 da 15, En este caso el número es 8, porque $8 + 7 = 15$.

$$\begin{array}{r} 15 \\ - \\ 7 \\ \hline 8 \end{array}$$

En general para restar números de dos o mas cifras, se procede así. Se encolumnan las cifras del minuendo y del sustraendo de modo que coincidan las unidades de los distintos ordenes (principio posicional).

$$\begin{array}{r} 7523 \\ - 2861 \\ \hline \end{array}$$

Se expresa en forma desarrollada el minuendo y sustraendo, y se comienza a buscar, por la columna de las unidades, que número natural sumado al sustraendo da el minuendo. (1)

m	c	d	u
7	5	2	3
<hr style="width: 10%; margin-left: 0;"/>			
2	8	6	1
<hr style="width: 100%;"/>			

(1) PARRA Cabrera Luis H. Y Parra C. Guillermo Matemáticas . Editorial Kopelusz Mexicana.
Pag. 57

Cuando no es posible hallarlo en un determinado orden, se suman 10 unidades de ese orden en la correspondiente columna del minuendo y una unidad del orden siguiente en el sustraendo, expresando así la resta de un modo equivalente.

Se realiza la resta de cada una de las columnas y luego se expresa la diferencia con la notación usual.

m		c		d		u
7	+	15	+	12	+	3
- 3	+	9	+	6	+	1
<hr/>						
4		6		6		2

RESTA.

Primero se practica la resta con números que no requieren ° pedir prestado°. En la cartulina colocan frijoles para restar: ejemplo.

$$38 - 15 =$$

Para restar vamos a quitar el quitar el numero de abajo del de arriba, para ver cuanto nos sobra.

Para hacerlo en la cartulina, forman pares tomando un frijol de arriba y otro de abajo; estos pares los sacan de la cartulina.

$$\begin{array}{r} 38 \\ - 15 \\ \hline 23 \end{array}$$

m	c	d	u

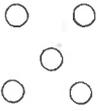
los que sobran arriba, se pasan hasta abajo

m	c	d	u

Después de practicar mucho las restas anteriores con números que requieren ° pedir prestado° ejemplo.

$$34 - 15$$

No se pueden formar cinco pares porque arriba solo hay cuatro rueditas de pasta. Cambian entonces el contenido de pasta de una corcholata de la casilla roja de arriba por diez rueditas (o sea el contenido de una corcholata de pasta, que colocan en la casilla azul de arriba, y forman los cinco pares.

m	c	d	u
			
			

$$\begin{array}{r}
 34 \\
 - 15 \\
 \hline
 \end{array}$$

por lo tanto aquí quedan 2 decenas

Bajan las rueditas de pasta que sobraron a la ultima casilla de la fila azul.
 Siguen el mismo procedimiento, ahora con las decenas.

m	c	d	u
			
			

$$\begin{array}{r} 34 \\ - 15 \\ \hline \end{array}$$

m	c	d	u
			
			
			

Es decir sacan corchalitas con sus respectivos cerillos o pasta de a pares y finalmente bajan los que sobraron en la primera casilla roja.

m	c	d	u
			

$$\begin{array}{r} 34 \\ - 15 \\ \hline 19 \end{array}$$

3.- ALGORITMO DE LA MULTIPLICACIÓN.

Para hallar el producto, por ejemplo de 25 y 3, disponemós los símbolos así.

$$\begin{array}{r} 25 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$$

y decimos: 3 x 5 son 15, escribimos 5 y °llevamos° 1; 3 x 2 son 6 y 1 que °llevabamos° son 7.

$$\begin{array}{r} 25 \\ \times 3 \\ \hline 75 \end{array}$$

Las propiedades empleadas en este algoritmo son las siguientes:

$$1) \cdot 3 \times 25 = 3(2 \times 10 + 5)$$

Estructura del sistema de numeración.

$$2) \cdot 3 \times 25 = (3 \times 2 \times 10) + (3 \times 5)$$

Propiedad distributiva.

$$3) \cdot 3 \times 25 = 6 \times 10 + 15$$

Por la tabla, $3 \times 2 = 6$ y $3 \times 5 = 15$

$$4) \cdot 3 \times 25 = 6 \times 10 + 1 \times 10 + 5$$

Estructura del sistema de numeración.

$$5) \cdot 3 \times 25 = (6 + 1) \times 10 + 5$$

Propiedad distributiva

$$6) \cdot 3 \times 25 = 7(10) + 5$$

Por la tabla, $6 + 1 = 7$

$$7) \cdot 3 \times 25 = 75$$

Estructura del sistema de numeración.

MULTIPLICACIÓN

- Contar cerillos agrupándolos ejemplo.

? Cuantos cerillos o rueditas de pasta habrá en esta cajita? Por ejemplo se hacen grupos de cerillos.

- Se multiplica el numero de grupos que salieron por los cerillos o rueditas que decidieron anteriormente poner en cada grupo. Ejemplo.

Salieron 13 grupos de 4 cerillos.

- Se pueden juntar 10 grupos en un grupo grande y dejar los otros 3 grupos para multiplicar.

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$$

Aquí indica que los grupos fueron de 4 unidades.

Para saber cuantos cerillos hay en total es necesario que el alumno razone que multiplicando 4 veces 3 (unidades), son 12 (unidades); escribe 2 y °lleva° 1 (decena).

- Multiplica 4 veces 1 (decena), son 4 (decenas); más la decena que había °llevado° son 5 (decenas).

Los niños ya deben dominar el conocimiento (agrupamientos en unidades, decenas, centenas y millares), y además de la suma y resta °sin° y °con° transformaciones antes de pasar a esta operación.

Utilizan el °contador° para multiplicar.

Multiplicar 1 corcholata de 10 cerillos o pasta y 3 cerillos sueltos o pasta por 4 veces.

	m	c	d	u
1			⊙	⊙ ⊙ ⊙
2			⊙	⊙ ⊙ ⊙
3			⊙	⊙ ⊙ ⊙
4			⊙	⊙ ⊙ ⊙
			⊙	

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$$

se hace el rayado el numero de veces que se va a °repetir°.

Por lo tanto se multiplica 4 veces 3 (unidades) son 12 (unidades); escribe 2 y °lleva° 1 °decena°.

Multiplica 4 veces 1 (decena); son 4 (decenas); más la decena que había "llevado", son 5 (decenas).

m	c	d	u
		1	3
		1	3
		1	3
		1	3
		5	2

Una vez que se entiende el razonamiento utilizan su "contador" con el siguiente procedimiento.

$$\begin{array}{r} 1208 \\ \times 6 \\ \hline 7248 \end{array}$$

	m	c	d	u
1	1	2	0	8
2	1	2	0	8
3	1	2	0	8
4	1	2	0	8
5	1	2	0	8
6	1	2	0	8
	7	← 1 2	4	← 4 8

m	c	d	u
1	2	0	8
		x	6
7	2	4	8

Cajas de 100 cerillos, puedo usar el contenido de 4 corcholatas de 10 cerillos ó pasta.

Puedo cambiar 10 cajas de cerillos para la otra fila (millares) en una caja de gelatina.

- Se hacen ejercicios graduados: ejemplo 3×10 ,
 3×100 y 3×1000 . Para que los niños busquen la manera de sacar el
resultado hasta que se den cuenta de que:

Para multiplicar por 10 hay que agregar 0.

Para multiplicar por 100 hay que agregar 00.

Para multiplicar por 1000 hay que agregar 000.

Cuando dominan lo anterior; multiplican números como estos:

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 25 \\ \hline \end{array}$$

Como 25 es 2 decenas + 5 unidades, se puede multiplicar 13×5 unidades y 13×2 decenas por separado y luego sumar.

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 5 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 13 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$$

$$65 \text{ unidades} \quad 26 \text{ decenas} = 260 \text{ unidades}$$

$$65 + 260 = 325$$

Estas dos multiplicaciones se realizan una después de la otra.

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 25 \\ \hline 65 \text{ unidades} \\ 26 \text{ decenas} \\ \hline 325 \end{array}$$

4.- ALGORITMO DE LA DIVISIÓN

Algoritmo de Euclides. Basta saber multiplicar y sumar para poder dividir, pues para hallar el cociente siempre se procede considerando que $\text{cociente} \times \text{divisor} + \text{residuo} = \text{dividendo}$ siendo $\text{residuo} < \text{divisor}$.

La ejecución de la división presenta los siguientes casos:

1.- Cociente y divisor de una cifra. En este caso, el cociente se obtiene recordando las tablas de multiplicar y de sumar.

Ejemplos:

$$\begin{array}{r} 4 \\ \hline 2 \overline{) 8} \end{array} \quad \text{porque } 4 \times 2 = 8$$

0

$$\begin{array}{r} 1 \\ \hline 5 \overline{) 9} \end{array} \quad \text{porque } 1 \times 5 + 4 = 9$$

4

$$\begin{array}{r} 9 \\ \hline 4 \mid 36 \end{array} \quad \text{porque } 9 \times 4 = 36$$

0

$$\begin{array}{r} 5 \\ \hline 9 \mid 47 \end{array} \quad \text{porque } 5 \times 9 + 2 = 47$$

2

(1) CABALLERO C. Arquimidea, Martínez C. Lorenzo, Brnardez Jesus Matemáticas primer curso; Edit. Esfinge 1994.

El procedimiento de resolución requiere de la aplicación de las tablas de multiplicar.

$$\begin{array}{r} 9 \\ \hline 8 \overline{) 72} \\ \underline{0} \end{array} \quad \text{porque } 9 \times 8 = 72$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ \hline 8 \overline{) 75} \\ \underline{3} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ \hline 6 \overline{) 48} \\ \underline{0} \end{array} \quad \text{porque } 8 \times 6 = 48$$

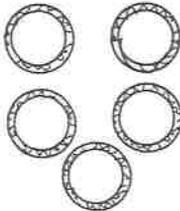
$$\begin{array}{r} 8 \\ \hline 6 \overline{) 53} \\ \underline{5} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 94 \\ \hline 8 \overline{) 759} \\ \underline{39} \\ 7 \end{array} \quad \text{porque } 4 \times 8 = 32$$

$$\begin{array}{r} 948 \\ \hline 8 \overline{) 7591} \\ \underline{39} \\ 71 \end{array}$$

porque $8 \times 8 = 64$

Para dividir 52 cerillos entre 4 niños

m	c	d	u
			

Se pregunta que será lo que quieren tener primero los 4 niños ? cajitas con 10 cerillos o cerillos sueltos

Se reparten primero las cajitas entre los 4 niños

$4 \overline{) 52}$ cerillos

cajitas de 10 cerillos

Tengo 5 corcholatas de 10 cerillos

reparto una a cada niño, como son 4 niños reparto cuatro cajitas.

Me queda una cajita que tiene 10 cerillos y para seguir repartiendo necesito sacar los 10 cerillos y juntarlos con los otros 2 cerillos sueltos.

Ahora tengo 12 (unidades) que reparto a los 4 niños les toca de a 3 cerillos mas reparto los 12 y no me queda nada. Les tocó una corcholata de cerillos (decena) y tres cerillos unidades.

Comprueban la división multiplicando y sumando lo que sobra

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 4 \\ \hline 52 \\ 0 \\ \hline \end{array}$$

3.3.- RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES

INTERCAMBIOS (VALOR POSICIONAL)

En esta actividad se les pidió, maíz frijol, piedritas, una niña llevó un paquete de pasta de rueditas para contar. Se entregó un °contador° por pareja. Cada pareja calculaba °cuantos° había y después contaban su material. Aquí fue donde aprendieron a hacer transacciones por agrupamientos, es decir; cuando en la casilla azul, del contador reunían 10 cosas, escogían una cosa como: bolsitas, tapaderas o corcholatas para cambiarlas al siguiente lugar que era el de las decenas, luego que completaban 10 decenas, buscaban otra cosa mas grande para agrupar las centenas y por ultimo el millar, teniendo ellos la idea de lo mucho o poco que cada agrupamiento representaba. Una semana se llevó para que adquirieran esta idea.

Es de mencionar que en el segundo día se generalizó; el material, pues los niños escogieron la pasta para hacer los agrupamientos.

RESULTADOS DE LA SUMA

Entendiendo todo lo anterior se pasó a la suma. Fue bastante fácil que los niños comprendieran que se pudiera hacer el cambio de 10 unidades por una decena como en este caso :

$$\begin{array}{r} 28 \\ + \\ 14 \\ \hline 2 \end{array}$$

Son doce unidades, puedo cambiar 10 unidades por una decena, la cambiaré (en una corcholata al lugar de las decenas en la cartulina; ahora tengo 4 decenas.

$$\begin{array}{r} 28 \\ + \\ 14 \\ \hline 42 \end{array}$$

El resultado es de 42 rueditas en total.

En su cuaderno también lo hicieron haciendo dibujos. Primero dibujaban el contador y después dibujaban, rueditas en las unidades, corcholatas en el lugar de las decenas, cajitas de cerillos en las centenas y cajas más grandes para representar el millar.

Ejemplo.

$$\begin{array}{r} 2164 \\ + \\ 1429 \\ \hline 3593 \end{array}$$

RESULTADOS DE LA PROPUESTA (RESTA)

Para que los niños entendieran las reglas de la resta se le dieron ejemplos como los siguientes:

Cuando ustedes se visten, no se pueden poner primero los zapatos y después los calcetines.

Lo mismo pasa con la resta. No le pueden restar a un número más chico uno más grande ejemplo.

Si un papá gana 1800 pesos, no puede gastar 2000 pesos. Por lo tanto a un número menor no se le puede restar uno mayor.

Se les dieron pares de números para que ellos acomodaran las cantidades de manera que se pudiera restar ejemplo: 2850, 4968, 6538, 2329.

Posteriormente se fueron formando pares de unidades y se retiraban del contador (por regla debía ser siempre mayor el número de arriba para poder empezar a formar dichos pares.

Después de comparar en lo general la cantidad a restar, se procedía a formar pares. Empezando con unidades, pero si no alcanzaba a formar pares, era necesario cambiar una decena; se trataba de vaciar el contenido de las corcholatas (decenas de pasta) al casillero de las unidades y al mismo tiempo los niños veían que se rebajaba una decena. Era lo mismo en decenas, centenas y millares, ejemplo:

$$\begin{array}{r} 2532 \\ - 1218 \\ \hline 1314 \end{array}$$

RESULTADOS DE LA MULTIPLICACIÓN

Multiplicar quiere decir °repetir°

Se quiere dar 13 rueditas de pasta a los niños del equipo °chupacabras° como en este equipo hay cuatro niños.

Se acomodó en el °contador° de u d c m las 13 °rueditas° de cada uno de los 4 niños a la vez se realizó la multiplicación.

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 4 \\ \hline 52 \end{array}$$

Resultan 12 unidades; se puede cambiar 10 (rueditas de pasta) a una corcholata (decena) que se coloca en el resultado al multiplicar la decenas ejemplo 1 decena para los 4 niños o 4×1 es igual a 4 que juntas con los que cambiaste y te resultan 5 decenas.

RESULTADOS DE LA DIVISIÓN

Fue para los niños mas fácil realizar las divisiones en forma directa

$$\begin{array}{r} 13 \\ 4 \overline{) 52} \\ \underline{12} \\ 0 \end{array}$$

Entendieron el proceso en forma indirecta.

$$\begin{array}{r} 13 \\ 4 \overline{) 52} \\ \underline{4} \\ \hline 12 \\ \underline{12} \\ \hline 0 \end{array}$$

Pero al palpar el material y haciendo el acomodo en el contador prefirieron realizar de la primera manera las divisiones.

OTRA VARIANTE DE LAS ESTRATEGIAS PRESENTADAS.

Conforme se avanzaba en esta propuesta; es de observar que si bien, el material que ya había sido utilizado por los niños, pudiera ser mayor otro tipo de material, respecto a lo estudiado por Piaget acerca de como se logra el conocimiento en el niño en base a volumen, capacidad y peso.

Por eso, se hacen estas recomendaciones con la finalidad de que el alumno prácticamente comprenda que cada cifra colocada en cierto lugar tiene su valor y que al hacer agrupamientos y desagrupamientos (intercambios) por unidades, decenas, centenas y millares, se pueden utilizar los procedimientos indicados en esta propuesta para resolver las operaciones básicas.

Material a utilizar:

1 kilo de masa, color vegetal de cuatro colores (azul, rojo, amarillo y verde) una canica.

a).- se pinta una parte de la masa de cada color.

b).- Se hacen bolitas a la medida de la canica (de los cuatro colores).

- Se necesita el contador de u d c m .

c).- Separar 10 bolitas rojas y juntarlas en una sola bola (decena). Esta se coloca en dirección de la casilla roja.

d).- Con 100 bolitas amarillas hacer una bola (centena), agrupando por decenas. La centena se coloca en dirección del color amarillo.

e).- Con 1000 bolitas verdes que se reúnen a través de todos los equipos hacen una bola (millar), agrupan por centenas. Al formar el millar; este representa a la casilla verde.

Luego con la misma propuesta especificada anteriormente, seguir los procedimientos en forma similar con el (contador) pero, como recomendación; para que el aprendizaje resulte aun más significativo para comprender el valor posicional se sugiere que el juego se llame la °cajita mágica°, o sea que, se represente dentro de la caja (puede ser de zapatos) compartida en tres apartados y con su respectivo color ya sea en (piedritas, frijoles, cerillos, etc.).

El intercambio ejemplo 10 piedritas pequeñas equivalen a una todavía mas grande, luego se le pone la tapadera a la caja solamente con los tres colores o cuatro, según sea el grado de complejidad, aunque entendiendo

este procedimiento considero que el otro espacio será también comprendido.

Se trata de que los niños vean lo que es equivalencia y valor; es decir, que comprendan lo que dicha cantidad representa así como una decena vale lo mismo que 10 unidades, entonces 4 unidades tiene menos valor que media decena en forma razonada.

En la °cajita magica° de zapatos.

Se trata de que el alumno se imagine lo que representa cada cantidad de acuerdo a la posición que ocupa, en la siguiente ilustración.

Aquí muestro la parte superior (externa) de la °cajita mágica.

Tapadera la caja.

M	c	d	u

En la parte interna de la cajita tiene sus respectivas separaciones donde los alumnos con objetos manipulan con piedras, frijol, cerillos, etc.

La parte externa es utilizada solo para colocar números movibles ya sean de cartón, plástico, madera, etc. Para realizar operaciones básicas o simplemente para leer la cantidad de acuerdo al lugar que ocupan.

Se trata de que el niño se de cuenta que la parte externa de la caja (tapadera) representa lo que ya se imagina que hay "dentro" dándole valor y representatividad a las cantidades. O sea que viendo los números lleguen a comprender lo de la parte interna de la caja y que saque sus propias abstracciones.

RESULTADOS DE LAS ESTRATEGIAS VARIANTES

En la actividad de la masa la totalidad del grupo participó significativamente en la construcción de lo que en este caso se pretendía; que era la comprensión de lo que significaba el cambio de unidades, por decenas, en lo relativo a esto se observó de manera atenta en la cantidad y volumen de la masa, así como el lugar que iba ocupando en el contador; cabe mencionar que presenté 2 °contadores° de la siguiente manera:

contador completo

m	c	d	u
verde	amarillo	rojo	azul

contador por partes

m	c	d	u
verde	amarillo	rojo	azul

Se pegó el contador completo en el pizarrón

Luego con una bolita azul se representó esta tira azul, que fue la primera del lado derecho, posteriormente con el agrupamiento de diez bolitas del mismo tamaño pero de color rojo, al unirlas se formó la decena y se colocó a la vez la tira roja hacia el lado izquierdo de la primera, lo mismo se hizo con el agrupamiento de unidades, en decenas y con diez decenas al hacer una sola bola me resultó una centena que se representó junto con la tira amarilla y por último y a nivel grupal se siguió el mismo procedimiento con el millar al día siguiente.

Así fue como se completó el °contador°

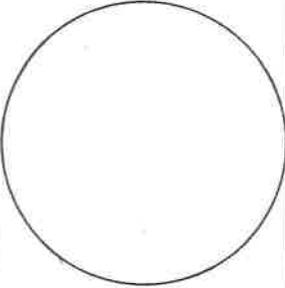
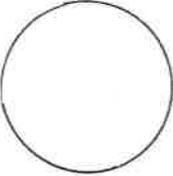
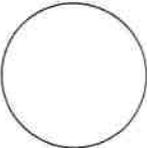
Observe que los niños se mostraban asombrados de la cantidad y volumen en la decena, pero en la centena fue mayor y cuando se hizo el millar, realmente se sorprendieron.

Se hicieron los siguientes cuestionamientos:

?Cual bola vale más ? ? porqué?

Si jugáramos a hacer tortillas o juguetes de colores de donde salen más?

Entonces en el contador cual color vale más ? ?cual vale menos?, etc.

Verde	amarillo	roja	azul
			

3.4.- EVALUACIÓN

Es tan difícil de estimar el valor de una cosa no material; que es de considerar que para emitir juicios sobre algo observable y que necesariamente; en base a la conducta que los alumnos van adquiriendo en sus alcances, aptitudes, limitaciones y aspiraciones conforme un marco de referencia tomando en cuenta aspectos pedagógicos, físicos y sociales de su medio los criterios para evaluar las acciones, son algunas veces estimadas, en lo que respecta al aprendizaje interiorizado manifestado por el alumno, y otras veces la medición no es exacta.

Es por eso que: la evaluación es en si una serie de apreciaciones sobre el acontecer humano en una experiencia grupal, en la cual intervienen fenómenos objetivos y subjetivos.

La evaluación no debe ser solo administrativa, constituye un proyecto de investigación que determina las estrategias de recuperación e interpretación de la información mas significativa en los distintos niveles o etapas en que se va a desarrollar esta.

Es de considerar que la mejor evaluación se da en el análisis y precisión de las estrategias y en la critica permanente.

Propiciar la producción de conocimientos, así como operar en dicha realidad y modificarla es decir, plantear una revisión dialéctica de teoría y práctica.

La evaluación dicha anteriormente, es en realidad una medición, se puede establecer de manera clara, en los siguientes tres pasos o etapas.

- 1.- Señalar y definir la cualidad y atributo que se habrá de medir;
- 2.- Determinar un conjunto de operaciones en virtud del cual, el atributo puede manifestarse y hacerse perceptible;
- 3.- Establecer un conjunto de procedimientos o definiciones para traducir las observaciones o enunciados como exigencia institucional y consecuentemente social.

El proceso de conocimiento se da en una aprensión de los objetivos o través de los sentidos.

Evaluación es una manifestación del esfuerzo realizado que engloba todo el proceso aprendizaje y conocimiento de los seres humanos que participan en el; hasta los materiales necesarios, en si, es un proceso que implica otro proceso.

Evaluar quiere decir mas que calificar considerando que el ser humano tiene muchas aptitudes que son difíciles de medir.

En la pedagogía operatoria, la evaluación se da haciendo un análisis de lo aprendido cuando se ve prácticamente ya sea por medio de técnicas y procedimientos participativos, y de observación de todos los elementos inmersos.

CAPITULO IV

4.1.- CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Conceptualizando la pedagogía operatoria como una corriente de la teoría psicogenética de Piaget se considera:

Que el aprendizaje se da através de la operatividad entre el sujeto y el objeto mediante un proceso de construcción.

Que la psicogenética supone etapas o estadios sucesivos con sus propios alcances y limitaciones, mismos que sirven para que el docente este consciente del material humano con que cuenta, para poder adecuar los contenidos de aprendizaje.

Que el aprendizaje adquirido conlleve al alumno a resolver sus propios problemas que se le presentan en su vida diaria.

Esta propuesta esta enfocada para ayudar al niño a razonar significativamente acerca del valor posicional en el sistema de numeración decimal para resolver operaciones básicas como recurso para facilitar dicho aprendizaje, buscando la forma de que el alumno logre abstraer el conocimiento de manera subjetiva y objetivamente.

En el aprendizaje, la capacidad de recuerdo esta estrechamente relacionada con el sentido de lo que tenemos que recordar y con la

conexión que pueda establecerse con otros conocimientos. Las nociones de conservación pueden, servir de indicios psicológicos del perfeccionamiento de una estructura operatoria.

Las operaciones concretas forman, la transición entre la acción y las estructuras lógicas del pensamiento, el docente debe saber cuales son los conocimientos previos de sus alumnos para poder iniciar con otro aprendizaje produciendo desequilibrios en base a una metodología participativa acorde a un marco teórico operativo, propiciando necesidades tendientes a que el sujeto "asimile" el mundo exterior y pueda acomodar las estructuras de acuerdo a los objetos externos para lograr interiorizar nuevos conocimientos.

Es muy importante tener siempre presentes las etapas evolutivas por las que atraviesa el niño mismas que nos indican hasta que grado el alumno puede abarcar la complejidad de lo que el maestro pretende llevar a la práctica.

Es de hacer notar que la práctica es mucho mas importante que la teoría, pues vivir lo que el niño piensa y estima es necesario estar cerca de el, las experiencias enseñan hasta lo inimaginable; en muchos de los casos se puede percatar el pensamiento del niño así como la apreciación que va haciendo de lo que aprende de acuerdo a las necesidades que va teniendo, es notoria su emotividad y halagante ver su cara de satisfacción al haber logrado un aprendizaje significativo para el, en fin, es maravilloso para el docente, es sentir el amor a su profesión.

En esta propuesta pedagógica, al entender el proceso de la suma con las estrategias ya planteadas, fué demasiado fácil para el alumno, entender las otras tres operaciones básicas; es de hacer notar que lo más importante de las actividades en las cuales los niños asimilaron la idea de "valor", fué al interesarse en saber ¿cuántos objetos?, habla en una bolsa o recipiente, ¿ quiénes? tenían más y ¿ porqué?. Sobre todo al descubrir la forma de contar en el "contador" con dichos objetos (piedras, cerillos, pasta etc.), y al hacer intercambios; primero 10 unidades por una decena, después 10 decenas por una centena, y 10 centenas por un millar. Con su respectiva representación objetiva; pasta, corcholatas, cajas de cerillos y cajas más grandes.

De acuerdo a las operaciones que se han hecho en esta propuesta realmente el problema, prácticamente se resolvió con las estrategias abordadas y ya especificadas, en fin este trabajo fué realizado para mejorar la práctica docente.

BIBLIOGRAFÍA

- ARQUÍMEDES CABALLERO, C. Lorenzo Martínez, Jesus Bernardez G. Matemáticas primer curso México Edit. Esfinge 1994.
- BENITEZ Rene. Matemáticas teoría y práctica Edit. Trillas.
- BERISTAN Eloisa y Campos Yolanda Matemáticas primer curso.
- CÁRDENAS TRIGOS Humberto Matemáticas primer curso México Editorial C.E.C.S.A.
primer curso
- FLORES MEYER Marco A. Gonzalez Cabrera Víctor M. Matemáticas, México Edit. Progreso, S:A: serie Educación Dinámica.
- MENESES MORALES Ernesto Educación comprendiendo al niño, Edit. Trillas.
- PARRA CABRERA, Luis H. Parra C. Guillermo Matemáticas primer curso México Edit. Kapeluz.
- Secretaria de Educación Pública. El plan y programas de estudio de educación básica primaria México 1993.
- TONDA Juana y Noreña Francisco, Los señores del cero, Consejo nacional para la cultura y las artes, PANGER.
- Universidad Pedagógica Nacional, Antologías México plan 1985.